

SE HA ANALIZADO DICHO EFECTO DURANTE TRES AÑOS CONSECUTIVOS Y CON DOS VARIEDADES DIFERENTES

# Influencia de la fecha de siembra en el maíz en los regadíos del valle del Ebro

**Los productores de maíz saben por experiencia y la bibliografía científica así lo confirma, que la que fecha de siembra del maíz puede afectar a su crecimiento y producción. Sin embargo, a menudo la fecha de siembra no se puede elegir, ya que viene determinada por la climatología (temperatura y precipitación) del año, que puede dificultar la entrada a las parcelas y además afecta a temperatura del suelo y ésta a su vez a la germinación de la semilla, que necesita un mínimo de unos 10°C. Por ello, el momento de la siembra puede variar de un año a otro. En este artículo se muestran los resultados productivos y parámetros fisiológicos y de cultivo en tres fechas distintas de siembra.**

**Jaume Lloveras, Elías Martínez y Paquita Santiveri.**

Agrotecnio. Universidad de Lleida.

**D**esde el punto de vista fisiológico, las mayores producciones de maíz se dan cuando la planta aprovecha al máximo su periodo de crecimiento e intercep-

ta la mayor radiación solar posible (que no equivale a temperaturas elevadas) después de la floración, o sea durante el llenado de grano. Así pues, por estos motivos técnicos mencionados, por los posibles ahorros de agua y por un posible mejor precio del grano en cosechas más tempranas, hace años que algunas empresas de semillas y productores de maíz se plantean siembras más tempranas que las habituales.

De modo general, en los regadíos de Lleida y Huesca el 16% de los productores de maíz siembran antes del 15 de marzo, el 44% entre el 15 y el 30 de marzo y el 33% entre el 1 y el 15 de abril (Sisquella *et al.*, 2004). No obstante, hay que tener presente que la fecha de siembra de cada zona, suele ir ligada, además de a la meteorología, al tipo de riego y sus turnos, factores todos ellos que pueden afectar el momento de la siembra.

La fecha de siembra ideal es una preocupación que tienen también en todos lugares del mundo donde el maíz es un cultivo importante (Cirilo y Andrade, 1994; Farnhan, 2001; Kucharick, 2008). A modo de ejemplo, en muchos Estados de EE.UU., donde el maíz es un cultivo importante, publican frecuentemente hojas informativas al respecto. Así en Iowa (Farnhan, 2001), una de las principales zonas productoras de maíz del mundo, la fecha de siembra del maíz en los últimos treinta años, se ha adelantado en unos diecisiete días. Este adelanto ha producido, en algunos casos, un cierto incremento de rendimiento,

mientras que por otro lado, siembras demasiado tempranas han llevado a menudo a una disminución de la producción (Abendroth y Elmore, 2010; Lauer *et al.*, 1999).

Los motivos que han permitido el avance en las fechas de siembra en Iowa (EE.UU.) (Farnhan, 2001) son similares a los que podemos tener en nuestras condiciones, y suelen ser: un mejor vigor de los nuevos híbridos, herbicidas más eficaces y maquinaria más adecuada. Además, en estos momentos se está hablando del cambio climático y del incremento de las temperaturas; y es posible que este factor también influya.

Debido al conjunto de los motivos presentados y por el interés o curiosidad que el tema despierta en el sector del maíz, se llevó a cabo con la financiación del DAAM (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural) de la Generalitat de Catalunya, un estudio para evaluar el efecto de las fechas de siembra del maíz. Los resultados fueron publicados en catalán (Lloveras *et al.*, 2011), pero debido a la cantidad de consultas que hemos recibido lo hemos adaptado para presentarlo en **Vida Rural** en castellano.

## Metodología

En el presente estudio se compararon en tres fechas de siembra del maíz (15 de marzo, 15 de abril –probablemente el más habitual en la zona– y 15 de mayo), parámetros productivos, fisiológicos y anatómicos de cultivo. El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental de Gimenells (IRTA) durante tres años (2003, 2004 y 2005) y se sembraron dos variedades de diferente ciclo, Cecilia (600 FAO) y Eleonora (700 FAO), que en los años del ensayo eran dos variedades muy conocidas por su buena producción (López *et al.*, 2007).

El suelo tenía una textura franca y el ensayo, que estaba regado por aspersión, se sembró con una sembradora neumática a una profundidad media de 4 cm. El ensayo se abonó de fondo con 50 kg N/ha, 150 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 200 de K<sub>2</sub>O/ha y con dos coberturas de 100 kg N/ha cada una. La densidad de siembra utilizada fue de 90.000 plantas/ha en la primera fecha de siembra y de 80.000 plantas/ha para las fechas segunda y tercera.

## En nuestros ensayos, las siembras de mediados de marzo dieron unos 900 kg/ha menos que las siembras de mediados de abril, mientras que las siembras tardías (15 de mayo) produjeron unos 1.400 kg/ha menos que las siembras de abril (las tradicionales)

Las malas hierbas se controlaron con un tratamiento a base de Primextra FW (atrazina 19% + metolaclo 30%) a 5 kg/ha. El maíz de la primera fecha de siembra y también el de la segunda fecha, en el segundo año, recibieron además, en post-emergencia, un tratamiento a base de Elite (nicosulfuron 4%) a una dosis de 1,5 kg/ha.

## Resultados

Los **cuadros I y II** presentan los resultados del efecto de las fechas de siembra en cada uno de los años de ensayo y la media de los tres años.

### Producción

Los resultados conjuntos de los tres años de ensayo muestran que la fecha de siembra de mediados de abril, que suele ser la fecha

más habitual, es la que proporciona la mayor producción de grano (media tres años y dos variedades) (**cuadro I**). Si bien, como es normal, hay variaciones según los años, ya que incluso fechas tardías (la tercera fecha de siembra, 15 de mayo) puede dar en algún año (2004) una producción semejante a las siembras de mediados de abril. Además, en algún año (2005), la fecha de 15 de marzo da igual producción que la siembra del 15 de abril (**figura 1**). Las producciones que aquí se presentan pueden considerarse como normales-bajas, excepto la producción del año 2004, para la zona en cuestión.

En nuestros ensayos, las siembras de mediados de marzo dieron unos 900 kg/ha menos que las siembras de mediados de abril, mientras que las siembras tardías (15 de mayo) produjeron unos 1.400 kg/ha menos que las siembras de abril (las tradicionales) (**cuadro I**).

El menor rendimiento de las siembras tardías es conocido por los cultivadores de maíz, sin embargo en algún año (2004) pueden dar casi la misma producción que las siembras de mediados de abril. Parece que el maíz sembrado a mediados de abril, aunque llegue a floración un poco más tarde que el sembrado a mitad de marzo (10 de julio y finales de junio, respectivamente), y por tanto no puedan aprovechar tanto la radiación solar de los días más largos del año, pueden interceptar la suficiente para alcanzar las máximas producciones, al menos al nivel de nuestros resultados, que como se ha comentado, excepto en el año 2004, no fueron excesivamente altos.



Vista general del ensayo de fechas de siembra.



**CUADRO I.**

Efecto de las fechas de siembra en producción de grano y de forraje (MS).  
Media de dos variedades. Gimenells 2003-2005.

Fecha de siembra	Año	Producción de grano (t/ha)	Humedad del grano (%)	Producción de forraje (t/ha)	Densidad plantas (pl./ha)
15 marzo	2003	11,4	16,5	22,0	74.514
	2004	14,2	16,9	22,4	70.000
	2005	13,0	13,9	19,6	70.667
	Media	12,8	15,8	21,2	70.764
15 abril	2003	12,5	17,8	25,2	79.540
	2004	15,7	17,7	27,8	79.616
	2005	12,9	15,0	22,0	72.667
	Media	13,7	16,8	25,1	77.274
15 mayo	2003	10,0	27,5	27,6	76.319
	2004	15,4	25,0	30,7	75.833
	2005	11,5	22,4	24,5	69.667
	Media	12,3	24,9	27,6	75.069
(Análisis estadístico) ANOVA					
Año		*	**	*	NS
Rep (año) Error a		—	—	—	—
Fecha de siembra (FS)		**	**	**	*
FS x Año		*	**	**	
Error b		—	—	—	—
Variedad(V)		NS	NS	NS	NS
V x FS		NS	NS	NS	NS
V x Año		NS	NS	NS	NS
V x Año x FS		NS	NS	NS	NS

Por otra parte, el maíz sembrado a mediados de mayo, que inicia su llenado de grano a partir del 15-20 de julio, o sea unas fechas donde la duración del día se va reduciendo y por lo tanto hay una menor radiación solar, da las menores producciones en comparación con las demás fechas de siembra.

En nuestro caso, también es posible que la

menor densidad de plantas obtenida en las siembras tempranas de la mitad de marzo (70.764 plantas/ha), aunque se sembraran 10.000 plantas/ha más, en comparación con las fechas de mediados de abril (77.244 plantas/ha), afectaran a la producción de grano.

La respuesta obtenida en nuestros ensayos es similar a la publicada en otros lugares del

mundo, donde las siembras tempranas no siempre dan la máxima producción (Dillon y Gwin, 1976; Farnhan, 2001; Lauer, *et al.*, 1999).

**Humedad del grano**

La fecha de siembra influye claramente en la humedad del grano a madurez (**cuadro I**), ya que ésta se incrementa al retrasar la fecha de siembra, pasando en nuestro caso, de un 15,8% de media en las siembras de mediados de marzo, al 24,96% en las siembras tardías de mediados de mayo.

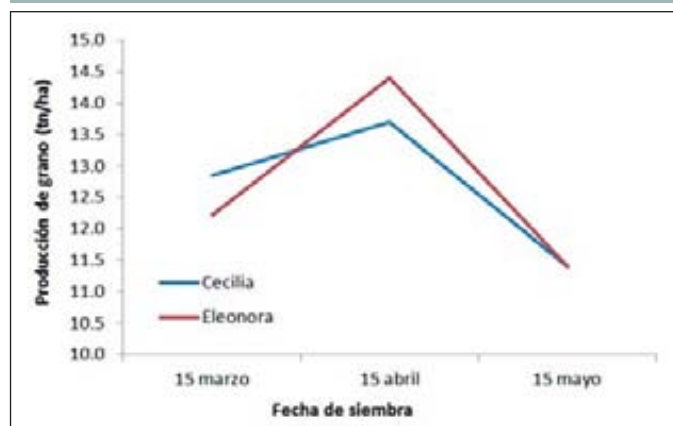
**Duración del ciclo productivo**

Técnicamente está muy estudiado que un retraso en las fechas de siembra acelera todas las etapas del ciclo del maíz (Cirilo y Andrade, 1994; Kucharick, 2008; Lauer, *et al.*, 1999). Las siembras tempranas tienen normalmente una mayor dificultad para emerger, ya que el suelo suele estar más frío y las plantas tardan más en germinar, así mientras que el maíz sembrado a mediados de abril tardó, en nuestros ensayos, unos 12 días en emerger, y algo menos el sembrado tardío (unos 9 días), el maíz de las siembras tempranas tardó casi el doble, unos 22 días (**cuadro II**) con sus problemas de encrostamientos y de control de malas hierbas.

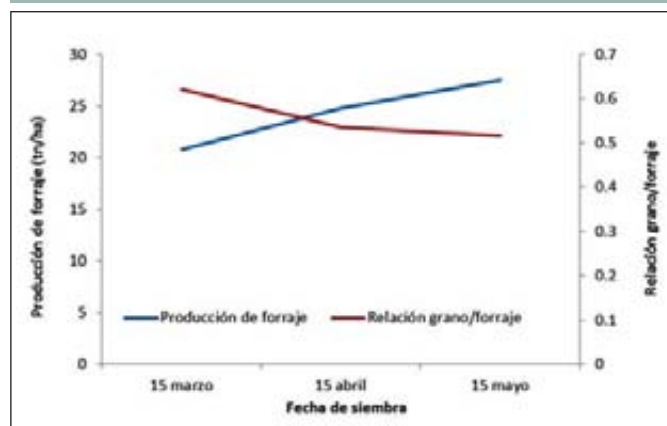
Este hecho causó problemas en nuestros ensayos, ya que se detectó una menor emergencia en las semillas sembradas en la primera fecha (15 de marzo) y aunque se sembraron a una mayor densidad (90.000 plantas/ha) al final, se quedaron con una densidad menor

**FIGURA 1.**

Efecto de la fecha de siembra en la producción de maíz.  
Gimenells 2003-2005.

**FIGURA 2.**

Efecto de la fecha de siembra en la producción de forraje y en la proporción de grano. Gimenells 2003-2005.



71.000 plantas /ha, en comparación con los 77.244 plantas/ha o las 75.000 plantas/ha, de las fechas de siembra de mediados de abril y mediados de mayo, respectivamente.

Además, en las siembras de mediados de marzo, el control de las malas hierbas no fue muy efectivo y se tuvo que llevar a cabo una segunda aplicación de herbicida.

Por otro lado, tal y como se ha enunciado al principio del apartado y se observado en otros países (Cirilo y Andrade, 1994; Farnhan, 2001), el ciclo productivo se acorta al retrasar la fecha de siembra, ya que al sembrar a partir de abril, el crecimiento coincide con temperaturas más altas y más adecuadas para el cultivo del maíz, además de un cierto cambio en el fotoperiodo.

Así, las plantas sembradas a mediados de marzo tardaron unos 102 días para llegar a la floración y 166 días para llegar a madurez (capa negra), mientras que la duración fue de 81 días y 143 días, respectivamente, para el maíz sembrado a mediados de abril y de 68 y 125 días, respectivamente para el maíz sembrado tarde (15 de mayo) (**cuadro II**).

En resumen, el maíz sembrado el 15 de marzo llegó a madurez en torno al 29 de agosto, mientras que el sembrado a mediados de abril llegó el 5 de septiembre y el maíz de las siembras tardías del 15 de mayo, el 18 de septiembre.

### Altura de planta

Como se ha venido comentando, el retraso en las fechas de siembra coincide con un incremento de temperaturas a medida que el cultivo va hacia los meses de verano, que son, en general, más favorables para el crecimiento del maíz.

Este incremento de temperatura durante el estadio vegetativo (además de algunos aspectos del fotoperiodo no muy claros), favorece el crecimiento de la planta, de manera que las plantas más altas y con más hojas se obtienen generalmente en las siembras tardías. En nuestro estudio, el maíz de siembras tardías, tuvo una altura media de 2,53 m (interceptación de la última hoja), que descendió a 2,33 m en el maíz de las siembras de mediados de abril y a 2,21 m en las siembras tempranas de mediados de marzo (**cuadro II**).

### Producción de forraje

La producción de biomasa o de planta entera para forraje aumentó al retrasar la fecha de siembra, ya que como se ha comentado en

## CUADRO II.

Efecto de la fecha de siembra en parámetros fisiológicos del cultivo. Media de dos variedades. Giménells 2003-2005.

Fecha de siembra	Año	Días a emergencia	Días a floración	Días a madurez	Superficie foliar (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	Altura de planta (m)
15 marzo	2003	20	93	156	4,3	2,25
	2004	28	111	178	3,0	2,15
	2005	17	103	163	4,3	2,24
	<b>Media</b>	<b>21,7</b>	<b>102</b>	<b>166</b>	<b>3,6</b>	<b>2,21</b>
15 abril	2003	9	77	139	4,2	2,34
	2004	14	84	152	4,1	2,41
	2005	12	82	137	4,3	2,25
	<b>Media</b>	<b>11,7</b>	<b>81</b>	<b>143</b>	<b>4,0</b>	<b>2,33</b>
15 mayo	2003	10	67,5	126	5,5	2,61
	2004	10	71	129	4,9	2,59
	2005	8	66	121	4,4	2,38
	<b>Media</b>	<b>9,3</b>	<b>68</b>	<b>125</b>	<b>4,9</b>	<b>2,53</b>
<b>(Análisis estadístico) ANOVA</b>						
Año	**	**	**	**	**	**
Rep (año) Error a	—	—	—	—	—	—
Fecha de siembra (FS)	**	**	**	**	**	**
FS x Año	**	**	**	**	*	NS
Error b	—	—	—	—	—	—
Variedad (V)	NS	**	**	**	**	**
V x FS	NS	**	**	—	NS	NS
V x Año	NS	**	**	**	NS	NS
V x Año x FS	NS	**	**	*	NS	NS

el apartado anterior, las plantas fueron más altas en las siembras más tardías. En cambio, la producción de grano de la última fecha de siembra, como se ha visto en apartados anteriores, no disminuyó en la misma proporción (**cuadro II y figura 2**).

Así, el maíz sembrado tardíamente, a mediados de mayo dio una producción media de 27,6 t/ha de materia seca (MS), mientras que las siembras de mediados de abril produjeron 25,1 t MS/ha y finalmente las siembras tempranas de mediados de marzo produjeron 21,2



Distintas fechas de siembra en los regadíos de Alguerri-Balaguer. Cultivo de maíz detrás de cebada.





Comparación visual del maíz sembrado el 15 de marzo y el 15 de mayo.



Vista general del ensayo en el mes de julio.

t MS/ha. A efectos de la calidad forrajera de la planta entera hay que tener en cuenta que la proporción grano/planta entera (índice de cosecha), disminuye al retrasar la fecha de siembra.

En nuestro estudio la proporción fue de 0,60 en la primera fecha, descendió a 0,54 en la segunda y 0,44 en las siembras más tardías.

## Consideraciones finales

Los resultados presentados fueron obtenidos en unas condiciones determinadas, pero

creemos que reflejan bien el comportamiento del maíz, ya que coinciden bien con la literatura científica mundial. Por ello creemos que, las ideas generales pueden extrapolarse a otras condiciones agroclimáticas de otras zonas.

Queda a la opinión del usuario, en vista de los resultados obtenidos, la conveniencia o no de sembrar antes de la fecha tradicional, del 1 al 15 de abril en nuestro caso.

En nuestros ensayos los rendimientos medios de las siembras tempranas, de mediados de marzo, suelen ser algo menores que los de

las siembras de mediados de abril. Además, las siembras tempranas necesitan una mayor densidad de semilla y el control de las malas hierbas no suele ser tan efectivo, con el coste que ello conlleva, si bien el grano se cosecha más seco con la consiguiente reducción del coste del secado. Asimismo algunos productores consideran que se pueden ahorrar algún riego y que el precio del grano puede ser algo mejor.

Una vez más, destacar que nuestros resultados son orientativos. Cada usuario debe interpretar en función de sus condiciones climáticas, edáficas, de preparación del terreno, del tipo de riego y de su posibilidad de responder al encostramiento, las ventajas e inconvenientes de las siembras tempranas.

Además, el tiempo dirá si el cambio climático se confirma, y por tanto, si las temperaturas aumentan al inicio de primavera. También puede ocurrir que la mejora vegetal saque al mercado variedades más adecuadas con mejores prestaciones a bajas temperaturas, pero de momento estos temas opinamos que son especulación. ●

## Agradecimientos

A los compañeros del IRTA de Lleida que hicieron posibles los ensayos.

## Bibliografía ▼

Abendroth, L., Elmore, R. 2010. Planting date trends. Iowa State University. Agronomy Extension. ISU Extension Website: ([www.agronext.iastate.edu/corn](http://www.agronext.iastate.edu/corn)).

Cirilo, A.G., Andrade, F.H. 1994. Sowing Date and Maize Productivity: I. Crop Growth and Dry Matter Partitioning. Crop Sc. 34:1039-1043

Dillon, M.A., Gwin, R.E. 1976. How planting date and full season or early hybrids affect corn yields. Kansas State University. Agricultural Experiment Station, Bulletin 600.

Farnhan, D. 2001. Corn planting guide. Iowa State University Extension Service. PM 1885.

Kucharick, J. 2008. Contribution of planting date trends to increased maize yields in the Central United States. Agron. J. 100: 328-336

Lauer, J., Cater, P., Wood, T., Dizel, G., Wiersma, W., Rand, R., Mlynarek, M. 1999.

Corn hybrid response to planting date in the Northern Corn Belt. Agron. J. 91:834-839.

López, A., Serra, J., Salvia, J., Capellades, G., Betbesé, A. 2007. Resultats plurianuals i recomanació de vareitats de blat de moro per a la campanya 2007. Dossier Tècnic 19: 18-24. Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural. Generalitat de Catalunya.

Lloveras, J., Santiveri, F., Ballesta, A. 2011. Efecte de les dades de sembra del panís a les comarques de Lleida. Dossier Tècnic 48: 16-23.

Sisquella, M., Lloveras, J., Santiveri, P., Cantero, C. 2004. Técnicas de cultivo para la producción de maíz, trigo y alfalfa en los regadíos del valle del Ebro. Proyecto Trama-Life, Lleida. pp. 47.